

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-319201

(P 2 0 0 2 - 3 1 9 2 0 1 A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコード	(参考)
G11B 11/105	546	G11B 11/105	546	C 5D075
	516		516	K
	556		556	C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願2001-120690 (P 2001-120690)

(22) 出願日 平成13年4月19日 (2001. 4. 19)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宮武 範夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外5名)

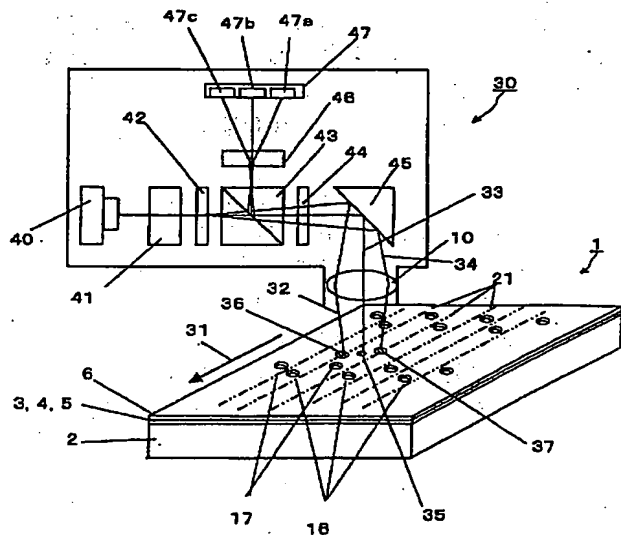
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】 磁壁移動方式 (DWDD) の高密度ディスクにおける磁壁移動動作を円滑に行うため、第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17上の仮想線上に沿って、熱処理ビームをトラッキングさせることのできる光ディスク熱処理装置を提供する。

【解決手段】 レーザー光を複数の光路32, 33, 34に分割し、光ディスク1に対して、前記分割光33の1つで熱処理を行い、他の分割光32, 34でトラッキングを行う。これにより、トラックピッチに比べ十分に狭い熱処理幅で記録再生トラック間を熱処理でき、また安定したトラッキング特性を保持して熱処理できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー光を複数の光路に分割し、光ディスクに対して、前記分割光の1つで熱処理を行い、他の分割光でトラッキングを行うことを特徴とする光ディスク熱処理装置。

【請求項2】 基板と前記基板の上方に配置された記録層とを備え、前記基板側から入射される光を用いて情報信号の再生を行う光ディスクの熱処理装置であって、記録層側から入射されるレーザー光を複数の光路に分割し、前記分割光の1つで前記記録層の熱処理を行い、他の分割光でトラッキングを行うことを特徴とする光ディスク熱処理装置。

【請求項3】 光ディスクの記録再生のトラッキング方式がサンプルサーボ方式である請求項1または2に記載の光ディスク熱処理装置。

【請求項4】 熱処理に用いられる分割光のスポットサイズがトラッキングに用いる分割光のスポットサイズより小さい請求項1～3のいずれかに記載の光ディスク熱処理装置。

【請求項5】 レーザー光の波長が500nm以下である請求項1～4のいずれから記載の光ディスク熱処理装置。

【請求項6】 光ディスクが磁壁移動検出方式(DWDD)の光磁気ディスクである請求項1～5のいずれかに記載の光ディスク熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報の記録または再生に用いられる光ディスクの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクの分野では、より高密度に情報を記録することが求められている。このような高密度記録を実現する方法として、DWDD(Domain Wall Displacement Detection)方式(磁壁移動検出方式)の光ディスクが提案されている。

【0003】 DWDD方式の光ディスクでは、磁壁の移動現象を利用して高分解能に情報信号を再生し得る方式である。記録トラックに沿って磁壁によって形成された微小マーク部の集合として記録が行われた光磁気記録媒体に対し、再生光ビームを照射し記録トラックを加熱することにより、磁壁に移動力を発生させて磁壁を高速で移動させ、その移動を検出することによって情報信号の再生を行う。

【0004】 上記のように再生光ビームを照射し、トラックに沿って記録された記録マーク部の磁壁に移動力を発生させるためには、隣接する記録トラック間の磁気的な結合を弱める必要がある。このため、DWDD方式の光ディスクを製造する場合には、情報信号の記録を行う前に、隣接する記録トラック間の磁気的な結合を弱める熱処理(初期化あるいはアニール処理とも称す)を行

う。この熱処理方法は1μm以下に集束させた光ビームを記録トラック間に照射し、記録トラック間を加熱し、加熱された部分の磁気異方性を低下させることによって磁気的な結合を弱めることで達成される。このような熱処理方法については、従来から提案されている(特開平6-290496号公報及び特開平10-340493号公報参照)。

【0005】 従来の光ディスクの構造および熱処理の方法について、一例を図9に示す。図9に示すように、従来の光ディスク1は、基板2と、基板2上に順次積層された第1の誘電体層3、記録層4、第2の誘電体層5および保護コート層6とを備える。基板2の記録層4側の表面には、グルーブ部7が形成されている。径方向に隣接する2つのグルーブ部7間は、ランド部8と呼ばれる部分である。このような溝付きディスクではグルーブ部7にデータを記録する場合(グルーブ記録と称す)とランド部8にデータを記録する(ランド記録と称す)場合の2通りがある。溝付き基板を用いたDWDDディスクでもグルーブ記録とランド記録があるが、ここではグルーブ記録の場合で説明する。

【0006】 従来のDWDDディスクではグルーブ部7の幅はたとえば0.8μmであり、ランド8の幅は0.4μmである。記録層4は、DWDD方式で再生を行うために3層以上の磁性体層を備える。

【0007】 次に、光ディスク1の熱処理方法について説明する。光ディスク1の熱処理では、ランド部8に沿って熱処理用のレーザー光9(たとえばレーザーパワー:10mW、波長=680nm、対物レンズ10のNA=0.55)を照射することによって、ランド部8上の記録層4の磁気的結合を消失させることが可能となる。この熱処理工程において、レーザー光9の光スポットの移動速度は、たとえば3m/秒である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような熱処理方法を実施する為には、一般的に溝付きディスクと言われるグルーブ部7とランド部8を設けたディスクにする必要があった。記録再生をグルーブ部7で行う場合には、熱処理装置の対物レンズ10で集束されたレーザー光9を、ランド部8に沿って走行させランド部8の熱処理を行う。ここでレーザー光9をランド部8に沿って走行させる手段としてはプッシュプル方式等のトラッキング手法を採るのが一般的である。

【0009】 しかしながら溝付きディスクを用いる場合、ランド部8を熱処理し、グルーブ部7で記録再生を行おうとすれば、トラッキング特性の良好なランド部8を形成しなければならない。その為には図10に示すようにランド部8とグルーブ部7との間の段差11を熱処理用光ビームの波長のλ/8程度とする必要があり、これはDWDD再生を行う為には適していないという課題があった。ただしここで2は基板であり、3、4ないし

10

20

30

40

50

5は各々第1の誘電体層、記録層および第2の誘電体である。保護コート6は図示していない。

【0010】すなわち $\lambda/8$ 程度の段差を設けると滑らかなグルーブを形成することは困難で、拡大図に示すように微小なグルーブ部側面の揺らぎ12が生じ、これがDWD動作を妨げるということが明らかとなった。高密度を達成させる為には0.3 μm 以下のような短マークの記録時にもスムーズなDWD動作を行わせる必要があり、そのためにはこのグルーブ部側面の揺らぎを無くし、あるいは少なくする必要がある。

【0011】上記グルーブ部側面の揺らぎを無くし、あるいは少なくする方法として考えられたのが、上記の熱処理用光ビームの波長の $\lambda/10$ 以下の極浅いグルーブ(溝)付きのサンプルサーボ方式の採用、あるいはグルーブ無しのサンプルサーボ方式である。図11は極浅いグルーブ部7を設けた場合のサンプルサーボ方式ディスクの例であり、ビット形成面から見た図である。図11において13はサーボ領域、14はデータ領域で、サーボ領域とデータ領域でセグメント領域15を形成している。

【0012】サーボ領域には第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17が設けられている。記録再生に用いられるのは記録再生トラック19に沿ったデータ領域14である。熱処理は熱処理トラック20に沿ったランド部が行なわれる。

【0013】ごく浅いグルーブを設けている理由は上記の微小なグルーブ部側面の揺らぎが少なく、熱処理ビームの熱の拡散を防ぐ若干の効果を有している為である。しかし熱処理ビームを上記極浅いグルーブを設けたディスクのランド部に照射することは熱処理ビームのトラッキングが不安定で熱処理ビームのトラッキング制御特性が課題であった。

【0014】一方、図12は溝無しの通常のサンプルサーボ方式ディスクを上記と同様に記録再生ビームが照射される側から見た平面図である。図12において、13はサーボ領域、14はデータ領域で、サーボ領域とデータ領域でセグメント領域15を形成し、サーボ領域には第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17が設けられている。記録再生に用いられる記録再生トラック21は、データ領域は平板状態で物理的なトラックはなく、第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17の間を通る仮想線がこの記録再生トラック21となる。そして、熱処理を行なわねばならない熱処理トラックは22である。熱処理トラック22は第1ウォブルビット16あるいは第2ウォブルビット17の直上を通る仮想線にある。

【0015】このような第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17の間を通る仮想線を、記録再生ビームをトラッキングさせることは通常のサンプルサーボ技術で行なわれている。しかしながら、熱処理用光ビー

ムは第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17上の熱処理トラック22を通過させねばならないという課題があった。

【0016】本発明は、前記従来の問題を解決するため、第1ウォブルビット16と第2ウォブルビット17上の仮想線に沿って、熱処理ビームをトラッキングさせることのできる光ディスク熱処理装置を提供することを目的とする。

【0017】

10 【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の第1番目の光ディスク熱処理装置は、レーザー光を複数の光路に分割し、光ディスクに対して、前記分割光の1つで熱処理を行い、他の分割光でトラッキングを行うことを特徴とする。

【0018】本発明の第2番目の光ディスク熱処理装置は、基板と前記基板の上方に配置された記録層とを備え、前記基板側から入射される光を用いて情報信号の再生を行う光ディスクの熱処理装置であって、記録層側から入射されるレーザー光を複数の光路に分割し、前記分割光の1つで前記記録層の熱処理を行い、他の分割光でトラッキングを行うことを特徴とする。

【0019】前記第1～2番目の光ディスク熱処理装置においては、光ディスクの記録再生のトラッキング方式がサンプルサーボ方式であることが好ましい。

【0020】また、熱処理に用いられる分割光のスポットサイズがトラッキングに用いる分割光のスポットサイズより小さいことが好ましい。

【0021】また、レーザー光の波長が500nm以下であることが好ましい。

30 【0022】また、光ディスクが磁壁移動検出方式(DWD)の光磁気ディスクであることが好ましい。

【0023】以上説明したとおり、本発明は、A、B一対のウォブルビットを複数配置してトラッキングを行うサンプルサーボ方式の光ディスクに対し、レーザー光を複数の光路に分割し、分割光の1つで熱処理を行い、他の分割光でトラッキングを行う。また、A、B一対のウォブルビットを複数配置してトラッキングを行うサンプルサーボ方式の光ディスクであって、基板と前記基板の上方に配置された記録層とを備え、前記基板側から入射される光を用いて情報信号の再生を行う光ディスクにおいて、記録層側から入射されるレーザー光を複数の光路に分割し、上記分割光の1つで熱処理を行い、他の分割光でトラッキングを行う。これにより、熱処理に用いられる分割光のスポットサイズがトラッキングに用いる分割光のスポットサイズより小さいために、狭い幅で熱処理ができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図1から図8を用いて説明する。

50 【0025】(実施の形態1)図1は本発明の熱処理装

置の構成を示した原理図である。ディスク1と光学ヘッド30が配置され、図示されていないディスク回転機構でディスクは矢印31の方向に回転する。また図示されていないが、光学ヘッド移送機構により光学ヘッドはディスクの半径方向に移動し得る。光学ヘッドから出た光は32、33および34の3つのビームに分けられている。33は熱処理用ビームであり、32と34はトラッキング用ビームである。ディスクと各ビームとの位置関係を、記録膜形成面から見た平面図である図2を用いて説明する。

【0026】図2において16、17は各々第1ウォブルピットと第2ウォブルピットであり、第1ウォブルピット16と第2ウォブルピット17の間の仮想線21が記録再生トラックである。第1ウォブルピット16および第2ウォブルピット17の各ピットの上を通る線が熱処理トラック22である。

【0027】15はセグメントであり、各セグメントはサーボ領域13とデータ領域14で構成されている。熱処理用ビーム33及びトラッキング用ビーム32、34がディスク1上に照射され、熱処理用光スポット35とトラッキング用光スポット36、37が形成される。

【0028】熱処理用光スポット35は第1ウォブルピット16、あるいは第2ウォブルピット17上の熱処理トラック22を通るように制御されている。そのためにトラッキング用光スポット36およびトラッキング用光スポット37はサンプルサーボ方式で各々第1ウォブルピット16と第2ウォブルピット17の間、すなわち記録再生トラック21を通過するように制御されている。

【0029】熱処理用光スポット35とトラッキング用光スポット36との距離と熱処理用光スポット35とトラッキング用光スポット37の距離は等しいように設計されているため、トラッキング用光スポット36とトラッキング用光スポット37が記録再生トラック21を通過すると、熱処理用光スポット35は丁度その間を通過し、第1ウォブルピット16、あるいは第2ウォブルピット17上を通る線にそって熱処理が行われる。

【0030】ディスクが1周回転すると、図2の右側に示した位置に各光スポットが位置する。すなわち隣接するトラックに移動する。移動の量は記録再生の1トラックピッチ分である。したがってディスクを回転させて熱処理を行うと第1ウォブルピット16と第2ウォブルピット17の上の線に沿ってディスクは熱処理されていく。

【0031】上記3つの光ビームの作り方について図1にもどって説明する。光ヘッド30はレーザー40、コリメートレンズ41、回折格子42、偏向ビームスプリッタ43、4分の1波長板44、ミラープリズム45、凹レンズ46、対物レンズ10および光検出素子47で構成されている。ただし対物レンズをフォーカス方向あるいはトラッキング方向(ディスクの半径方向)へ駆動

するためのアクチュエータは省略している。

【0032】レーザー40から出た直線偏光(図の場合P偏光)の光ビームはコリメートレンズ41で平行光となり、回折格子42で3つのビームに分割される。偏光ビームスプリッタ43はP偏光を通過し、S偏光に対しては反射する設計となっている。したがって、3つに分割された光は偏光ビームスプリッタを通過し、4分の1波長板44に入る。

【0033】4分の1波長板44で各々の光ビームは円偏光となり、ミラープリズム45で90度角度を曲げられる。つぎに対物レンズ10でディスク1面上に集光され、3つのスポット35、36、37が形成される。ディスク1から反射した光は対物レンズ10で集光され、ミラープリズム45で反射され、4分の1波長板44に入る。反射してきた光のほとんどは円偏光成分が主であるから、4分の1波長板44で再び直線偏光に戻る。このとき偏光ビームスプリッタ43に対してはS偏光となっているため、光はレーザーの方には戻らず図の上方に反射される。

【0034】反射された光は凹レンズ46で拡大され、3つのビームがそれぞれ光検出素子47に入る。光検出素子47は3つの領域47a、47b、47cに分かれている。領域47bに入る光がディスク面上の熱処理用光スポット35からもどった光に対応する。領域47a、および領域47cに入る光が各々ディスク1面上のトラッキング用光スポット36と37からの光に対応する。

【0035】光検出素子47の領域47bは更に4つの領域に分かれており、この4つの領域の光の演算によってフォーカス検出がなされる。フォーカス検出の一つの方法として、逆かまぼこ状の凹レンズ46を用いて、アスティグマ方式でフォーカス検出することができる。

【0036】光検出素子47の領域47aおよび47cはこの実施の形態の場合、各々1つの領域からなる。図3に示すようにトラッキング用光スポット36、37が相対的にディスク1上を図の左から右の方向に走行すると、光検出素子47の領域47aおよび47cに入る光量は各々光量50および光量51のようになる。ここで52は光量0のレベルである。

【0037】図3のトラッキング用光スポット36を見ると、記録再生トラック21よりも少し図の下の方にΔsだけずれて走行しているため、第1ウォブルピット16および第2ウォブルピット17の存在する位置を通過したとき、変調度が第1ウォブルピット16の所では小さく変調振幅A1となり、第2ウォブルピット17の存在する位置を通過したときは変調度の大きな変調振幅B1となる。変調振幅A1と変調振幅B1が現れる時間差twはトラッキング用光スポット36が第1ウォブルピット16上と第2ウォブルピット17上を通過する時間である。

【0038】一方、トラッキング用光スポット37を見ると、同じく記録再生トラック21よりも少し図の下の方に Δs だけずれて走行しているため、変調度が第1ウォブルビット16の所では大きな振幅B2となり、第2ウォブルビット17の存在する位置を通過したときは変調度の小さい振幅A2となる。振幅B2と振幅A2が現れる時間差も上記の t_w となる。なお第1ウォブルビット16および第2ウォブルビット17によってトラッキング用光スポット36と37の変調の受ける時間的關係は t だけずれる。これはトラッキング用光スポット37がトラッキング用光スポット36に対し、 t 時間だけ先行するためである。ここで各光スポットは紙面の左から右方向に移動した場合を仮定している。

【0039】熱処理用光スポット35を記録再生トラック21の中間の位置にそって走行させるには、下記の1)、2)、3)のいずれかで制御する。1)トラッキング用光スポット36および37が第1ウォブルビット16上を各々通過するとき、変調振幅A1とB2が等しいようにする。2)トラッキング用光スポット36および37が第2ウォブルビット17上を通過するとき、変調振幅B1とA2が等しいようにする。3)トラッキング用光スポット36および37が第1ウォブルビット16上と第2ウォブルビット17上を通過するときの各振幅の関係を、 $B2-A2=A1-B1$ となるようにする。

【0040】ただしトラッキング用光スポット36および37のラジアル方向(走行方向と直交する方向)の距離を $L1$ とし、また第1ウォブルビット16あるいは第2ウォブルビット17のラジアル方向のビットピッチを各々 $LW1$ 、 $LW2$ としたとき、 $L1 \neq n \times LW1$ 、 $L1 \neq n \times LW2$ (n は任意の正整数)が成り立つように設計せねばならない。上記が等しい場合には図面で上下の方向にトラッキング用光スポット36および37がずれても、変調振幅A1とB2は常に等しく、どちらの値も同時に増減するだけとなる。もちろん変調振幅B1とA2の関係も同様となり、これでは制御をすることができないからである。

【0041】次に上記3)の制御を実現する方法について、図4を用いて説明する。図4において、47a、47cは各々図1に示した光学ヘッド30内の光検出素子である。光検出素子47a、47cには各々図1に示したトラッキング用光スポット36、37からの反射光が入る。光検出素子で検出された信号は増幅器60、61で増幅され、増幅器60、61で増幅された信号は4つのサンプルホールド回路62、63、64、65に入力される。サンプルホールド回路62、63の出力は差動増幅器66に入力され、その差分が演算される。

【0042】一方、サンプルホールド回路64、65の出力は差動増幅器67に入力されその差分が演算される。差動増幅器66および67の出力は更に差動増幅器

68に入力され、その差分が演算される。差動増幅器68の出力は駆動アンプ69に入力され、その出力によって光学ヘッドをトラッキングさせるためのアクチュエータ70が制御される。71はタイミング信号発生器でサンプルホールド回路62、63、64、65にサンプルホールドのタイミング信号 $p1$ 、 $p2$ 、 $p3$ 、 $p4$ を供給する。サンプルホールド回路64には $t1+nT$ (n は正整数)のタイミングでタイミング信号 $p1$ を供給し、サンプルホールド回路62、65、63には各々 $t1+t+nT$ 、 $t1+t_w+nT$ 、 $t1+t+t_w+nT$ (n は正整数)のタイミングでタイミング信号 $p2$ 、 $p3$ 、 $p4$ が供給される。

【0043】これらの各タイミング信号の生成手段については、ここでは簡単のために省略しているが、サンプルサーボ方式ディスクに配置されるクロックビット(ディスクのビット配置図からは省略している)を基に生成したタイミング信号と第1ウォブルビット16、第2ウォブルビット17を通過したときの信号光量50、51の変化を元に生成することができる。

【0044】したがってタイミング信号 $p1$ ($=t1+nT$)で、サンプルホールドするサンプルホールド回路64からは、図3で示した変調振幅B2が出力される。同様にタイミング信号 $p2$ 、 $p3$ 、 $p4$ でサンプルホールドするサンプルホールド回路62、65、63からは各々変調振幅A1、A2およびB1が出力される。

【0045】差動増幅器67は変調振幅B2とA2の差分を出力し、差動増幅器66は変調振幅A1とB1の差分を出力する。差動増幅器68は更にこれらの出力の差分を出力し、その出力に応じてアクチュエータ70が駆動される。すなわち変調振幅の値 $B2-A2=A1-B1$ となるようにアクチュエータは駆動される。このようにアクチュエータが制御されると、図3で示した熱処理用光スポット35は第1ウォブルビット16あるいは第2ウォブルビット17の直上を通過し、記録再生トラック21のちょうど間を熱処理することができる。

【0046】上記は変調振幅の値 $B2-A2=A1-B1$ となるようにアクチュエータを制御する手段について説明したが、上記1)、2)で述べた $A1=B2$ あるいは $B1=A2$ に制御することも同様に行うことができる。

【0047】DWDDディスク用に記録トラック間を熱処理し、DWDD動作をスムーズに行わせるためには、記録トラック間の熱処理を行う必要があるが、この熱処理幅はできるだけ狭いほうが、トラックピッチを狭めることができ、高密度化が可能となる。狭い幅の熱処理を行うために本願の光ディスク熱処理装置では、レーザー40の波長は500nm以下の短波長レーザーを使用することが望ましい。

【0048】また高NAの対物レンズ(例えば $NA=0.8$)を使用し、ビームスポットを狭めることも有効である。高NAの対物レンズを使用する上で、本発明の

光ディスク熱処理装置では、ディスクの記録層形成側から光ビームを照射し、ディスクが傾いても、収差でビームスポットが歪むことを避けている。基板越しに光を投入させると、特に高NAの対物レンズを使用しているときには、基板の厚みの変化でフォーカスずれが生じたり、ディスクの傾きでコマ収差が発生し、良好な熱処理をすることが困難となるからである。

【0049】更に図1の光ディスク熱処理装置では、3つの光スポット35、36、37の内、熱処理用光スポット35がトラッキング用光スポット36、37よりも

小さくなるように設計されている。熱処理用光スポット35はできるだけ小さなスポットが望ましいが、トラッキング用光スポット36、37のサイズは適正な大きさが必要である。

【0050】トラッキング用光スポット36、37が第1ウォブルビット16および第2ウォブルビット17の近傍、あるいは直上を通過したとき、光量50ないし51の変調振幅A1、A2、B1、B2が、トラッキングの制御に適した値になる必要があるためである。例えば $LW1 = LW2 = 1.2 \mu m$ のとき第1ウォブルビット16および第2ウォブルビットの直径は0.4から0.6 μm が望ましく、トラッキング用光スポット36、37のスポットサイズは半値幅で0.35 μm から0.45 μm のスポットサイズが望ましい。熱処理用光スポット35は0.3 μm 以下に絞ることが望ましい。

【0051】上記のように熱処理用光スポット35をトラッキング用光スポット36、37に比べて小さくする方法について、図5を用いて説明する。図5は図1の一部を表示したもので、各部の番号は図1と対応する。図5の80は回折格子42を光の入射方向から見た図である。回折格子42の実際に格子が形成されている部分は中心近傍の回折領域81である。回折格子42には破線82で示した領域に平行光が入射される。中心部分を通じた光のみが、回折領域81にある回折格子で矢印83の方向に回折される。回折された光の1次回折光がトラッキング用ビーム32、34となる。

【0052】トラッキング用ビーム32、34は回折格子42に入射された光の一部だけとなり、また対物レンズの一部だけを通る。したがって実質的な開口度すなわちNA値は小さい。一方回折格子42の破線82で示した領域に入射した光ビームの回折領域81以外の部分は、回折されないため、そのままの光束径を維持したまま対物レンズに入る。この光ビームすなわち熱処理用ビーム33は対物レンズのほぼ全域に入るため、開口度は大きくなりスポット径は小さくなる。

【0053】上記のように中心部のみ回折機能を有した回折格子42を用いることによって、1次回折光すなわちトラッキング用ビーム32、34で形成されるトラッキング用光スポット36、37を、熱処理用光スポット35よりも小さくすることができ、トラッキングと、熱

処理に最適な各光スポットを形成することができる。またトラッキング用ビーム32、34は回折格子42の回折領域81のみに入射した光の1次回折光であるから、熱処理用ビーム33よりも弱い光強度である。

【0054】トラッキング用ビーム32、34と熱処理用ビーム33の強度は、回折領域81の面積を変更することや、回折格子の設計で1次光の比率を変えることができる。トラッキング用ビーム32、熱処理用ビーム33そしてトラッキング用ビーム34の光強度の比率は1:8:1程度にするのが望ましい。トラッキングに必要な強度は熱処理に用いる光強度よりも少なくても良いからである。なお84はディスク面に形成されたスポットの状態を示しており、矢印31はディスクの回転方向を示している。トラッキング用光スポット36および37がディスクの走行方向85に対し傾斜した位置関係となるように、回折領域81の回折格子の方向もディスク面に対し傾斜させ、図3で示したように各スポットが形成されるように設計している。

【0055】上記の構成の光ディスク熱処理装置によって記録再生のトラックピッチが0.6 μm のサンプルディスクに対し、410 nmの青色半導体レーザーを用い、NA0.85の対物レンズを用いて熱処理を試みた。ディスクの線速度は5 m/sでトラッキング用ビーム32、34と熱処理用ビーム33のディスク面上の合計光パワーが8 mWで熱処理を行ったところ、第1ウォブルビット16、および第2ウォブルビット17上を通る仮想線上を0.2 μm 以下の幅で良好に熱処理することができ、DWDDでの再生特性も良好であった。

【0056】上記説明の図1、図2、図3ではディスクにグルーブを設けていないサンプルディスクを用いた場合であるが、熱処理ビームの熱の拡散を防ぐ効果のある図11に示した極浅いグルーブを形成したサンプルディスクにおいても、上記光ディスク熱処理装置は何ら支障なく使用することができる。光ビームのトラッキングのためにディスク上に設けられたグルーブを使用しないからである。

【0057】更に本願の光ディスク熱処理装置に用いた回折格子42の回折領域は円形の場合を示したが、回折格子42に入射される光ビームのビームプロフィールに応じて、図6Aに示したような楕円形、あるいは図6Bに示したような長方形とし、光ディスク上で熱処理およびトラッキングに最適なスポットを形成することができる。

【0058】なお本実施例の場合、トラッキング用光スポット36、37のラジアル方向の距離L1は、第1ウォブルビット16あるいは第2ウォブルビット17のラジアル方向のビットピッチLW1、LW2の1/2の場合を示しているが、 $L1 \neq n \times LW1$ 、 $L1 \neq n \times LW2$ の条件さえ満たせば問題なく制御可能である。そのようなビームスポットの例を図7に示している。図7にお

いて、 $L1$ はほぼ $LW1$ および $LW2$ の $3/4$ の距離となっている。

【0059】(実施の形態2)図8は第2の実施形態の場合である。対応する番号は実施の形態1と同じであるので番号の説明は省略する。この第2の実施形態の場合、トラッキング用光スポット36、37のラジアル方向の距離 $L1$ が第1ウォブルピット16間の距離 $LW1$ あるいは第2ウォブルピット17間の距離 $LW2$ に等しい場合である。

【0060】実施の形態1では $L1 \neq n \times LW1$ 、 $L1 \neq n \times LW2$ でなければ制御不能であることを説明したが、 $L1 = n \times LW1$ 、 $L1 = n \times LW2$ のような場合でも、光検出素子47の47a、および47cを各々2分割とし、それらの差動信号を利用することによってトラッキング用ビーム32、34を各々第1ウォブルピット16あるいは第2ウォブルピット17上の仮想線に沿って走行させることができる。すなわちトラッキング用光スポット36及び37が第1ウォブルピット16あるいは第2ウォブルピット17上を通過するとき、ピットの回折効果によって1次光が発生する。この1次光の成分を2分割した光検出素子47a及び47cで捕らえてトラッキングエラー信号を発生させることができる。

【0061】以下図8を用いて説明する。図8において、光検出素子47の領域47aの各々の分割された領域から出力される信号はdとeであり、また一方領域47cの信号はf、gとなる。dとfの信号が加算増幅器90で加算され、eとgの信号が加算増幅器91で加算される。これらの出力が差動増幅器92で減算され、この出力信号は駆動アンプ93に入力されアクチュエータ94を駆動し、光ビームスポットをラジアル方向に制御する。例えばトラッキング用光スポット36が第1ウォブルピット16の上を通過するとき、丁度真上を通過する場合には信号dとeは等しくなるが、図の上下の方向にずれると、図8の光検出素子47aに入る光は2分割の領域に対し非対称となり(図8では半月状で示している) dとeの間に差異が出る。同様に信号fとgの間にも差異が出る。上記説明のように $d+f=e+g$ が等しいように制御すれば、各々のトラッキング用光スポットは各ウォブルピットの上を通過する。したがって熱処理スポットもウォブルピットの上を通過し、記録再生トラック間を熱処理することができる。

【0062】ここで図8の回路構成において、90、91で示した差動増幅器はサンプルホールド機能を有しており、サンプルホールドするタイミングは各ウォブルピットを通過するときである。

【0063】上記のように本構成の光ディスク熱処理装置も良好なトラッキング特性をもってDWDDディスクの熱処理を行うことが可能であった。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディス

ク熱処理装置は、トラックピッチに比べ十分に狭い熱処理幅で記録再生トラック間を熱処理でき、また安定したトラッキング特性を保持して熱処理できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク熱処理装置の構成を示す図

【図2】本発明の光ビームの照射位置関係を示す図

【図3】本発明の光ビームが走行したときの反射光の変化を示す図

【図4】本発明の光ディスク熱処理装置の回路構成を示す図

【図5】本発明の光ディスク熱処理装置に用いられる回折格子の機能を示す図

【図6】本発明の光ディスク熱処理装置に用いられる回折格子のその他の実施形態を示す図であり、Aは楕円形の例、Bは長方形の例である。

【図7】本発明の光ビームと各ウォブルピットの位置関係を示す図

【図8】本発明の光ディスク熱処理装置の第2の実施形態を説明する図

【図9】光ディスクの構成を示す図

【図10】従来の熱処理を示す図

【図11】極浅いグループ部を設けた場合のサンプルサーボ方式ディスクの図

【図12】グループのないサンプルサーボ方式ディスクの図

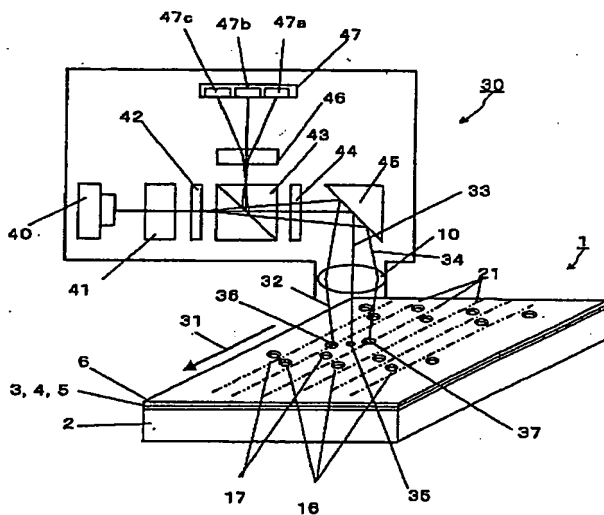
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 基板
- 3 第1の誘電体層
- 4 記録層
- 5 第2の誘電体層
- 6 保護コート層
- 7 グループ部
- 8 ランド部
- 9 レーザー光
- 10 熱処理装置の対物レンズ
- 11 ランドグループ間の段差
- 12 グループ部側面の揺らぎ
- 13 サーボ領域
- 14 データ領域
- 15 セグメント領域
- 16 第1ウォブルピット
- 17 第2ウォブルピット
- 19, 21 記録再生トラック
- 20, 22 熱処理トラック
- 30 光学ヘッド
- 31 ディスク回転方向
- 32, 34 トラッキング用ビーム
- 33 熱処理用ビーム
- 36, 37 トラッキング用光スポット

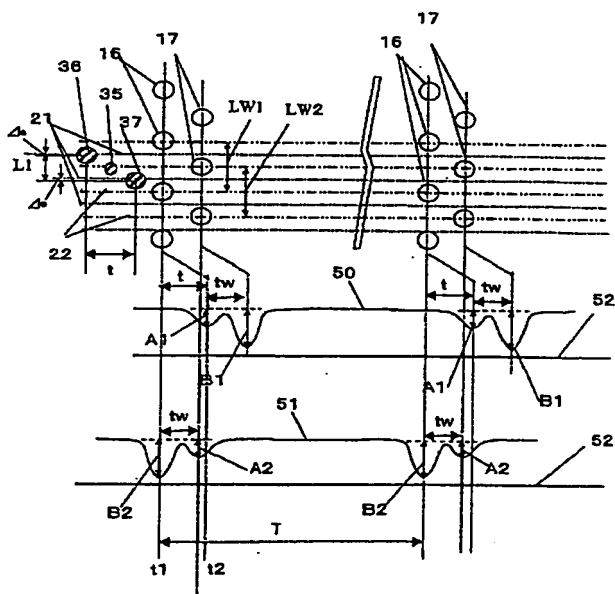
13

- 35 熱処理スポット
- 40 レーザー
- 41 コリメートレンズ
- 42 回折格子
- 43 偏向ビームスプリッタ
- 44 4分の1波長板
- 45 ミラープリズム
- 46 凹レンズ
- 47 光検出素子
- 50, 51 光量
- 52 光量0のレベル

【図1】



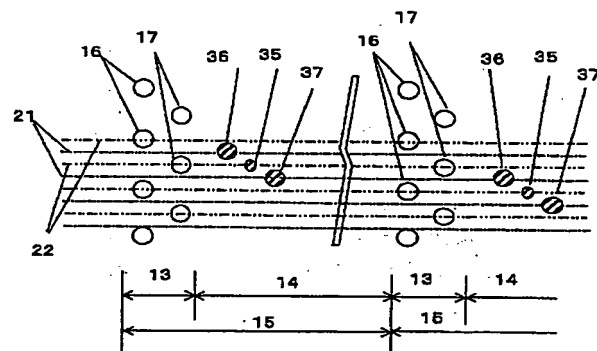
【図3】



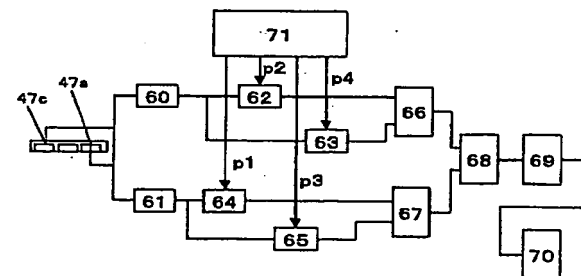
14

- A1, B1, A2, B2 変調振幅
- 60, 61 増幅器
- 62, 63, 64, 65 サンプルホールド回路
- 66, 67, 68, 92 差動増幅器
- 69, 93 駆動アンプ
- 70, 94 アクチュエーター
- 71 タイミング信号発生器
- 80 回折格子を光入射方向から見た図
- 81 回折領域
- 10 83 回折方向
- 90, 91 加算増幅器

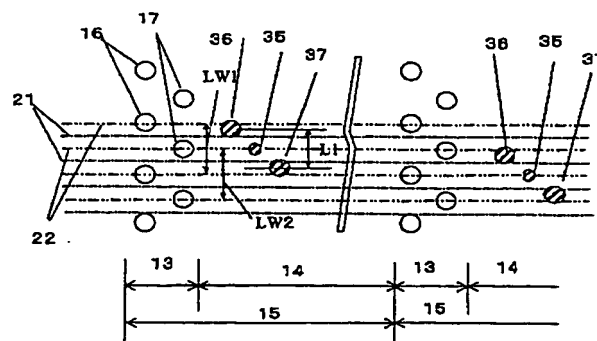
【図2】



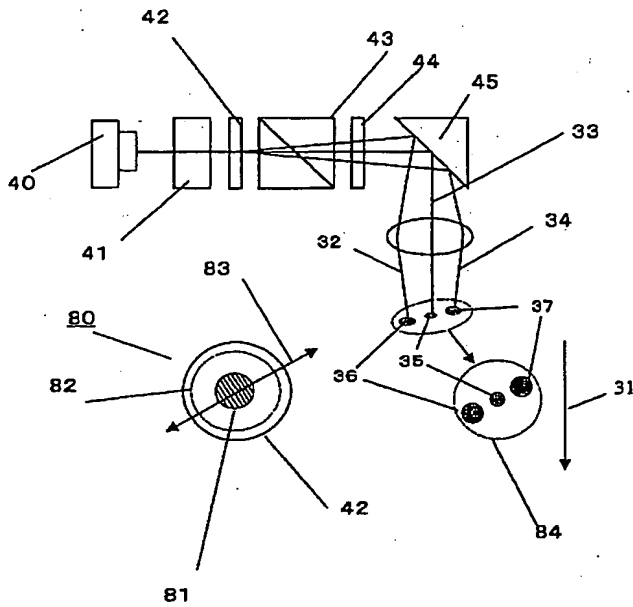
【図4】



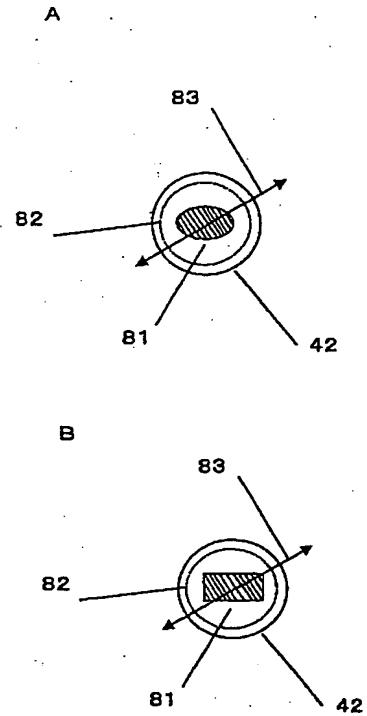
【図7】



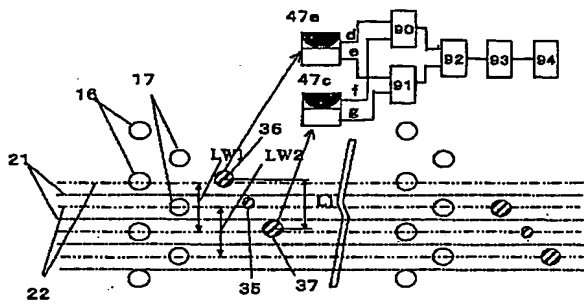
【図5】



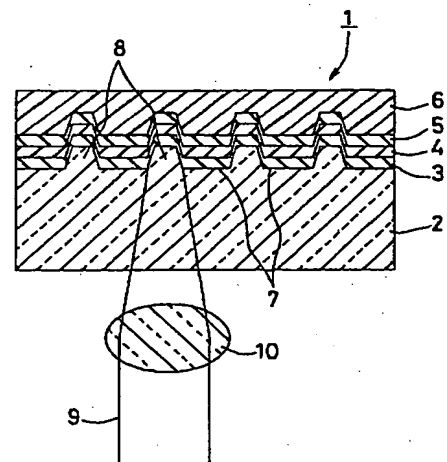
【図6】



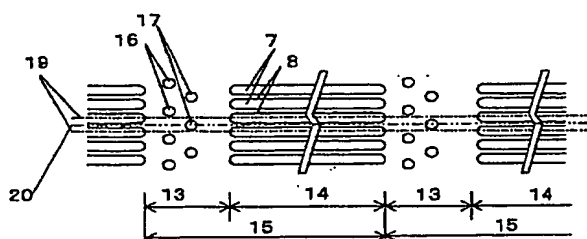
【図8】



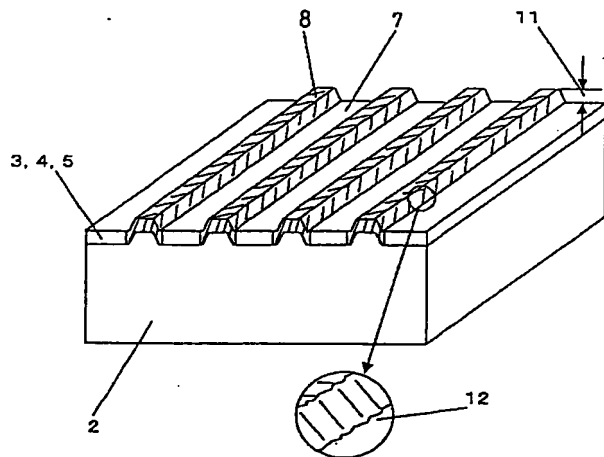
【図9】



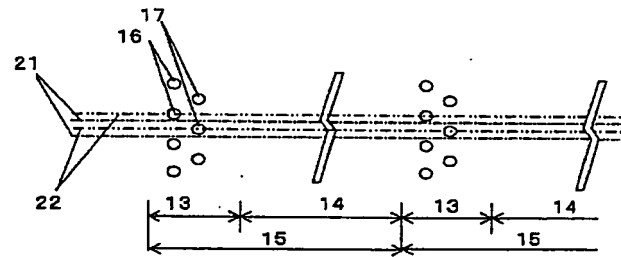
【図11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

(72) 発明者 西川 幸一郎
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 安藤 浩武
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内
F ターム (参考) 5D075 EE03 GG11 GG16 GG20